

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-261650**

(43)Date of publication of application : **22.09.2000**

(51)Int.Cl.

H04N 1/387

G06T 5/00

G06T 7/60

(21)Application number : **11-058747**

(71)Applicant : **TOSHIBA CORP**

(22)Date of filing : **05.03.1999**

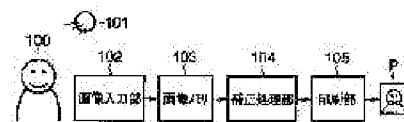
(72)Inventor : **HASHIYA KAZUYO**
TSUCHIUCHI MUNEYASU

(54) IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct a received face image so that the resultant image has the lightness of a preferable skin color independently of an input condition.

SOLUTION: A picture input section 102 photographs at least an upper half image of an object 100, outputs digital picture data and an image memory 103 stores the outputted image data. The received picture data are fed from the image memory 103 to a correction processing section 104, where a face area is specified by using characteristics such as the position of the face, the eyes and nose of the face, a correction parameter is decided by comparing the feature amount in the inside of the specified face area with reference lightness data and the lightness of the received image data is corrected by using the decided correction parameter. The received image data whose lightness is corrected is fed to a print section 105, where the data are printed out on a paper P.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-261650
(P2000-261650A)

(43)公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 N	1/387	H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
G 0 6 T	5/00	G 0 6 F 15/68	3 1 0 A 5 L 0 9 6
	7/60	15/70	3 5 0 Z 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-58747

(22)出願日 平成11年3月5日(1999.3.5)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 橋谷 和代

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72)発明者 土内 崇靖

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

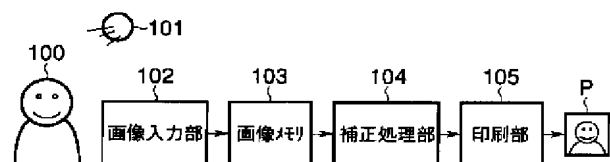
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【課題】入力された顔画像を入力条件に依存しない好ましい肌色の明度に補正することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】画像入力部102は、被写体100の少なくとも上半身像を撮影し、デジタル画像データとして出力し、この出力される画像データは画像メモリ103に格納される。こうして入力された画像データは、画像メモリ103から補正処理部104へ送られ、ここで、顔の位置や顔の内部にある眼、鼻などの特徴を用いて顔領域を特定し、この特定した顔領域内部の特徴量と基準明度データとを比較することで補正パラメータを決定し、この決定した補正パラメータを用いて入力画像データの明度を補正する。明度補正された入力画像データは印刷部105に送られ、ここで用紙P上に印刷出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体としての人物の少なくとも上半身の画像データを入力する画像入力手段と、
この画像入力手段により入力された画像データに基づき、前記人物の顔領域を特定し、この特定した顔領域から特徴量を算出する特徴量算出手段と、
あらかじめ設定された基準明度データを記憶する基準明度記憶手段と、
前記特徴量算出手段により算出された特徴量および前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正する明度補正手段と、
この明度補正手段により補正された画像データを可視画像として出力する画像出力手段と、
を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記特徴量算出手段は、顔画像に含まれる眼、鼻、口、輪郭などの情報、あるいは、入力される顔の位置情報を用いて、前記人物の顔領域を特定する顔領域特定手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記明度補正手段は、前記特徴量算出手段により算出された特徴量が前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データと同じ値になるように補正することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記基準明度記憶手段は、明度の異なる複数の基準明度データを記憶していることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記基準明度記憶手段に記憶されている複数の基準明度データは、 $L^* = 50$ および $L^* = 60$ および $L^* = 70$ を含むことを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記特徴量算出手段は、特定した顔領域から眼、鼻、口、髪の毛などの肌以外の不要領域を除去し、この不要領域を除去した顔領域から特徴量を算出することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項7】 あらかじめ設定された前記画像入力手段により入力される画像データの画素値と前記画像出力手段により出力される画像データの画素値との対応関係を表わす複数の補正式を記憶する補正式記憶手段をさらに具備し、

前記明度補正手段は、前記特徴量算出手段により算出された特徴量および前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記補正式記憶手段に記憶されている複数の補正式の中から所定の補正式を選択し、この選択した補正式を用いて前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項8】 被写体としての人物の少なくとも上半身の画像データを入力する画像入力手段と、
この画像入力手段により入力された画像データに基づ

き、前記人物の顔領域を特定し、この特定した顔領域から特徴量を算出する特徴量算出手段と、
あらかじめ設定された基準明度データを記憶する基準明度記憶手段と、

前記特徴量算出手段により算出された特徴量および前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正する明度補正手段と、

この明度補正手段により補正された画像データに対して、顔領域が複数の明度になるように再度補正することにより複数のシミュレーション画像データを作成するシミュレーション画像作成手段と、

前記明度補正手段により補正された画像データおよび前記シミュレーション画像作成手段により作成されたシミュレーション画像データをそれぞれ表示する画像表示手段と、

この画像表示手段に表示された複数のシミュレーション画像データの中から所望のシミュレーション画像データを選択する画像選択手段と、

この画像選択手段により選択されたシミュレーション画像データを可視画像として出力する画像出力手段と、
を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 被写体としての人物の少なくとも上半身の画像データを入力する画像入力手段と、

この画像入力手段により入力された画像データに基づき、前記人物の顔領域を特定し、この特定した顔領域から特徴量を算出する特徴量算出手段と、

前記被写体としての人物に係る個人情報を入力する個人情報入力手段と、

あらかじめ設定された基準明度データを記憶する基準明度記憶手段と、

前記特徴量算出手段により算出された特徴量、前記個人情報入力手段により入力された個人情報、および、前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正する明度補正手段と、

この明度補正手段により補正された画像データを可視画像として出力する画像出力手段と、
を具備したことを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 前記個人情報入力手段により入力する個人情報は前記被写体としての人物の性別や眼の色を含み、かつ、前記基準明度記憶手段は前記被写体としての人物の性別や眼の色ごとに複数の基準明度データを記憶していることを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば、被写体としての人物の顔画像を入力して印刷出力する画像処理装置に係り、特に身分証明書、各種免許証、パスポート

などに添付する証明用写真の作成に好適な画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、身分証明書、各種免許証、パスポートなどに添付する証明用写真を作成する画像処理装置では、被写体（人物）の上半身像を撮影入力して印刷出力するようになっている。この場合、入力条件が変動した場合においても同じ印刷物が作成されるように、入力画像の補正が行なわれている。

【0003】具体的には、たとえば、特開平5-68262号公報に開示されているように、マウスなどで入力画像の肌色領域を指定して、標準データと比較することにより、肌色を補正する方法が提案されている。

【0004】また、たとえば、特開平6-111083号公報に開示されているように、肌色領域のみを色補正する方法が提案されている。

【0005】さらに、たとえば、特開平10-221773号公報に開示されているように、入力画像からシミュレーションにより明度や色相を変えた画像を表示させ、ユーザに好みの画像（写真）を選択させる方法も提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の方法では、それぞれ以下のような問題があった。すなわち、マウスなどで肌色領域を指定して補正する方法は、肌色領域の抽出にオペレータが必要である。

【0007】一方、肌色のみを色補正する方法は、部分的に補正するため、補正領域と非補正領域との境界が不自然になる可能性がある。

【0008】また、入力画像をシミュレーションして好みの画像（写真）を選択させる方法は、入力画像を基に補正するため、入力条件が不適切な場合、好みの画像に到達するまでシミュレーション処理を繰り返す必要がある。

【0009】そこで、本発明は、入力された顔画像を入力条件に依存しない好ましい肌色の明度に補正することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の画像処理装置は、被写体としての人物の少なくとも上半身像の画像データを入力する画像入力手段と、この画像入力手段により入力された画像データに基づき、前記人物の顔領域を特定し、この特定した顔領域から特徴量を算出する特徴量算出手段と、あらかじめ設定された基準明度データを記憶する基準明度記憶手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量および前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正する明度補正手段と、この明度補正手段により補正された画像データを可視画像として出力する画像出力手段とを具備している。

【0011】また、本発明の画像処理装置は、特徴量算出手段は、特定した顔領域から眼、鼻、口、髪の毛などの肌以外の不要領域を除去し、この不要領域を除去した顔領域から特徴量を算出することを特徴とする。

【0012】また、本発明の画像処理装置は、あらかじめ設定された前記画像入力手段により入力される画像データの画素値と前記画像出力手段により出力される画像データの画素値との対応関係を表わす複数の補正式を記憶する補正式記憶手段をさらに具備し、前記明度補正手段は、前記特徴量算出手段により算出された特徴量および前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記補正式記憶手段に記憶されている複数の補正式の中から所定の補正式を選択し、この選択した補正式を用いて前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正することを特徴とする。

【0013】また、本発明の画像処理装置は、被写体としての人物の少なくとも上半身像の画像データを入力する画像入力手段と、この画像入力手段により入力された画像データに基づき、前記人物の顔領域を特定し、この特定した顔領域から特徴量を算出する特徴量算出手段と、あらかじめ設定された基準明度データを記憶する基準明度記憶手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量および前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正する明度補正手段と、この明度補正手段により補正された画像データに対して、顔領域が複数の明度になるように再度補正することにより複数のシミュレーション画像データを作成するシミュレーション画像作成手段と、前記明度補正手段により補正された画像データおよび前記シミュレーション画像作成手段により作成されたシミュレーション画像データをそれぞれ表示する画像表示手段と、この画像表示手段に表示された複数のシミュレーション画像データの中から所望のシミュレーション画像データを選択する画像選択手段と、この画像選択手段により選択されたシミュレーション画像データを可視画像として出力する画像出力手段とを具備している。

【0014】さらに、本発明の画像処理装置は、被写体としての人物の少なくとも上半身像の画像データを入力する画像入力手段と、この画像入力手段により入力された画像データに基づき、前記人物の顔領域を特定し、この特定した顔領域から特徴量を算出する特徴量算出手段と、前記被写体としての人物に係る個人情報を入力する個人情報入力手段と、あらかじめ設定された基準明度データを記憶する基準明度記憶手段と、前記特徴量算出手段により算出された特徴量、前記個人情報入力手段により入力された個人情報、および、前記基準明度記憶手段に記憶された基準明度データを用いて、前記画像入力手段により入力された画像データの明度を補正する明度補正手段と、この明度補正手段により補正された画像デー

タを可視画像として出力する画像出力手段とを具備している。

【0015】本発明によれば、入力された人物の上半身像の画像データから、顔の位置や顔の内部にある眼、鼻などの特徴を用いて顔領域を特定し、この特定した顔領域内部の特徴量と基準明度データとを比較することで補正パラメータを決定し、この決定した補正パラメータを用いて入力画像データの明度を補正することにより、入力された顔画像を入力条件に依存しない好ましい肌色の明度に補正することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】まず、第1の実施の形態について説明する。

【0018】図1は、第1の実施の形態に係る画像処理装置の構成を概略的に示すものである。図1において、被写体（人物）100に対して光源101から照明光が照射される。画像入力手段としての画像入力部102は、たとえば、図示しないテレビジョンカメラなどにより、被写体100の少なくとも上半身像を撮影して、アナログ画像データR、G、Bを取得し、このアナログ画像データR、G、Bを図示しないA/D変換器でデジタル画像データに変換して出力する。画像入力部102から出力される画像データは、画像メモリ103に格納される。

【0019】こうして入力された画像データは、画像メモリ103から補正処理部104へ送られ、ここで明度補正された後、画像出力手段としての印刷部105に送られる。印刷部105は、補正後の画像データを用紙P上に印刷出力するようになっている。

【0020】なお、図1の例では、被写体である人物100の上半身像を撮影して入力しているが、たとえば、あらかじめ撮影された被写体の上半身写真の画像を画像入力部102で読取って入力するようにしてもよい。

【0021】また、たとえば、図2に示すような構成で、ソフトウェアによるプログラム処理として実行することも可能である。図2に示す構成は、光源201、画像入力部202、画像メモリ203、CPU204、プログラムメモリ205、作業メモリ206、および、印刷部207から構成されており、プログラムメモリ205に記憶されているプログラム（処理手順）にしたがって、CPU204が処理を実行するようになっている。このプログラムの手順は図3に示す通りである。図1に示す構成は、図3に示す処理手順と対応しているので、以後、図3のフローチャートを用いて本実施の形態について説明する。

【0022】まず、ステップS1にて、画像入力部102から被写体100の上半身像の画像データを取込み、画像メモリ103に格納する。次に、ステップS2に

て、補正処理部104は、画像メモリ103内の画像データ（以降、これを入力画像データと称する）により、顔画像データを取得する。得られた顔画像データは、たとえば、証明用写真向けの顔画像で、中央部に顔が位置し、背景が均一色の画像である。

【0023】次に、ステップS3にて、補正処理部104は、顔領域抽出処理を行なう。顔領域抽出処理では、上記したような証明用写真特有の画像データの特徴を利用して、もしくは、顔画像に含まれる特徴である眼、鼻、口などを用いて、顔領域を抽出する。たとえば、顔写真において、顔は中央部に位置するという特徴を利用して、図4（a）に示すように、入力画像の一辺の長さをL_width、もう一方の辺の長さをL_heightとした場合、これら各辺を2等分する線分の交点を中心とした図4（b）に示す一辺の長さをf_width、もう一方の辺の長さをf_heightとする矩形E1を顔領域とする。

【0024】なお、ステップS3の顔領域抽出処理の他の例として、両目の位置を抽出し、眼の位置を基準に顔領域を抽出する方法もある。眼の抽出方法としては、たとえば、特開平9-251534号公報に開示されているように、眼のテンプレートを用意して、パターンマッチングにより眼の位置座標を求める。そして、算出した両目の座標を基準に、顔領域を抽出する。たとえば、両目間の距離をf_widthとしたとき、左の眼の座標を抽出する正方形の左上角の座標としたf_width×f_widthの領域、すなわち、図4（c）に示す正方形E2を顔領域とする。

【0025】さらに、ステップS3の顔領域抽出処理の他の例として、頭頂部の座標を基準に顔領域を抽出する方法もある。頭頂部の座標は、背景色が均一色であることを利用して、背景色以外の色が現れた座標を検出することで求めることができる。頭頂部の座標は、探索開始点を変えて複数点求める。頭頂部の座標を1点のみ求める場合は、入力画像の上辺の中点を走査開始点とする。図4（d）は、2点の頭頂部の座標を求めた例を示している。求めた2点の頭頂部から画像の下方向に一定幅シフトさせた位置から、所定サイズの領域E3を顔領域として抽出する。頭頂部から下方向にシフトさせた位置を抽出することで、髪の毛の影響を除去することができる。

【0026】次に、ステップS4にて、補正処理部104は、補正パラメータ算出処理を行なう。補正パラメータ算出処理では、ステップS3の顔領域抽出処理で得られた顔領域内の画像データの特徴を解析することにより、明度補正のための補正パラメータを算出する。具体的には、入力画像データの顔領域の明度とあらかじめ設定される標準明度データ106との違いに基づいて、入力画像データを標準的な明度に補正するパラメータを計算するものである。

【0027】ここで、補正処理部104における補正パラメータの算出処理を行なう補正パラメータ算出処理部分の構成を図5に基づいて説明する。図5において、入力画像特徴計測部501は、明度変換部502および平均明度算出部503によって構成されている。明度変換部502は、入力データである顔領域の画像データのR値、G値、B値を明度値Vに変換する。RGB値から明度値Vへの変換方法は、従来から種々提案されており、たとえば、下記式(1)に示すように、

$$V = (R + G + B) / 3 \quad \cdots \cdots (1)$$

と算出してもよい。また、他の変換式として、下記式(2)を用いてもよい。さらに、CIE1976、 $L^*a^*b^*$ 表色系の L^* を用いても、本発明の主旨を何ら変えるものではない。

【0028】

$$V = \max \{R, G, B\} \quad \cdots \cdots (2)$$

平均明度算出部503は、ステップS3で抽出された顔領域のみの平均の明度を算出する。ここで算出された平均明度を入力画像データの特徴量とする。

【0029】補正パラメータ算出部504では、図6に示すフローチャートにしたがった処理を実行する。入力画像の特徴と基準明度格納メモリ505に格納されているあらかじめ決められた理想的な肌の明度の特徴から補正に必要なパラメータを決定する。ここで、基準明度格納メモリ505は、被写体100の個人差や人種の違いを考慮して、複数の基準明度データを格納している。たとえば、色白、色黒、中程度の明るさの3段階の基準明度データを格納する。また、白人、黄色人、黒人の3段

$$\alpha = \log(\text{ref}V) / \log(\text{inp}V) \quad \cdots \cdots (3)$$

次に、補正処理部104における補正パラメータ算出処理部分の変形例を図7によって説明する。この変形例は、図5に比べ、入力画像特徴計測部701が異なっており、補正パラメータ算出部504および基準明度格納メモリ505は図5と同様である。

【0034】入力画像特徴計測部701は、明度変換部702、明度ヒストグラム作成部703、および、最頻値明度算出部704から構成され、明度変換部702は図5の明度変換部502と同様である。明度ヒストグラム作成部703は、ステップS3で抽出された顔領域の明度値のヒストグラムを作成する。入力画像を8ビットのデジタルデータとし、明度変換部702により8ビットのデジタルデータが出力された場合、256段階の明度の頻度分布データを作成する。

【0035】最頻値明度算出部704は、明度ヒストグラム作成部703で作成されたヒストグラムから、最も頻度が高い明度データを算出する。なお、最頻値明度算出部704では、明度ヒストグラム作成部703で作成されたヒストグラムから最頻値を求めてもよいが、ノイズを除去するため、ヒストグラムに平滑化処理を施した後、最頻値を求めてもよい。このようにして得られた最

階の基準明度データとしてもよく、さらに、明るい、やや明るい、中程度、やや暗い、暗いの5段階の基準明度データを設定してもよい。具体的な例として、化粧品の色嗜好範囲を参考にした、 L^* で60、65、70の3段階を基準明度データとしたり、肌の実測値を参考にした、 L^* で50、60、70の3段階を基準明度データとしたり、人種ごとに記憶色として記憶されている肌色を参考にした、 L^* で30、70、80の3段階を基準明度データとする。

【0030】ここでは、基準明度格納メモリ505に3段階の基準明度データが格納されている例を用いて、補正パラメータ算出部504を説明する。平均明度算出部503で算出された平均明度を $\text{inp}V$ 、基準明度格納メモリ505に格納されている3段階の基準明度データを $\text{ref}H$ 、 $\text{ref}M$ 、 $\text{ref}L$ とする。

【0031】さて、図6のフローチャートにしたがって説明すると、まず、平均明度データ $\text{inp}V$ と各基準明度データとの差を算出する(ステップS11、S12、S13)。図6では、差の絶対値を算出しているが、 $\text{inp}V$ と $\text{ref}H$ 、 $\text{ref}M$ 、 $\text{ref}L$ のユークリッド距離などを算出してもよい。

【0032】次に、算出した差のうち、最も入力画像データの平均明度データ $\text{inp}V$ と差が小さい基準明度データを選択し(ステップS14～S20)、その基準明度データと入力画像データの平均明度から、補正パラメータ α を算出する(ステップS21)。ここでは、補正パラメータ α は、下記式(3)で求められる。

【0033】

頻度を、入力画像データの特徴量 $\text{inp}V$ とする。

【0036】次に、補正処理部104における補正パラメータ算出処理部分のさらに別の変形例を図8によって説明する。この変形例は、図5に比べ、入力画像特徴計測部801が異なっており、補正パラメータ算出部504および基準明度格納メモリ505は図5と同様である。

【0037】入力画像特徴計測部801は、明度変換部802、明度ヒストグラム作成部803、および、中間明度算出部804から構成され、明度変換部802および明度ヒストグラム作成部803は図7と同様である。

【0038】中間明度算出部804は、明度ヒストグラム作成部803で作成されたヒストグラムから、中間値を算出する。このようにして得られた中間値を入力画像データの特徴量 $\text{inp}V$ とする。

【0039】さて、図3の説明に戻って、ステップS5にて、補正処理部104は、明度補正処理を行なう。明度補正処理は、ステップS4の補正パラメータ算出処理で算出された補正パラメータ α を用い、入力画像データ全体の明度を補正する。入力画像データを($\text{Inp}R$ 、 $\text{Inp}G$ 、 $\text{Inp}B$)、補正画像データを($\text{Out}R$ 、

Out G、Out B)とすると、補正画像データは、下記式(4)、(5)、(6)で求められる。

$$\text{【0040】 Out R} = \text{Inp R}^{\alpha} \quad \cdots \cdots (4)$$

$$\text{Out G} = \text{Inp G}^{\alpha} \quad \cdots \cdots (5)$$

$$\text{Out B} = \text{Inp B}^{\alpha} \quad \cdots \cdots (6)$$

補正後の顔画像データは、印刷部105へ送られ、ここでカラー印刷される。なお、印刷部105は、顔画像のみの印刷だけではなく、顔画像と同時に個人名、ID番号などを印刷してもよい。

【0041】以上説明したように第1の実施の形態によれば、顔の位置や顔内部にある眼、鼻などの特徴を用いて顔領域を特定し、顔領域内部の特徴量と基準明度データとを比較することで補正パラメータを決定し、この決定した補正パラメータを用いて入力画像データの明度を補正することにより、入力された顔画像を入力条件に依存しない好ましい肌色の明度に補正することが可能である。

【0042】次に、第2の実施の形態について説明する。

【0043】第2の実施の形態に係る画像処理装置の構成は、図2と同様であるので図示を省略するが、プログラムメモリ205に記憶されているデータと処理が異なり、もたらされる効果も異なる。

【0044】第2の実施の形態に係るプログラムの手順を図9に示す。第2の実施の形態の第1の実施の形態と異なる処理手順は、ステップS3とS4との間に不要領域除去処理を行なうステップS7が追加された点であり、その他は第1の実施の形態と同様である。

【0045】ステップS7の不要領域除去処理は、ステップS4の顔領域抽出処理で得られた顔領域に対し、入力画像データの肌以外の明度を除去することで、入力画像データの肌の明度を精度良く計測するものである。ここで、ステップS4の顔領域抽出処理で得られた顔領域は、多くの面積が肌であるが、それ以外に眼、鼻の穴、口、髪の毛、肌のテカリなどを含んでいる。

【0046】ここで、ステップS7の不要領域除去処理について、図10に示すハード構成を例に説明する。人物の眼、鼻の穴、口は、前出の特開平9-251534号公報に開示されているように、パターンマッチング法により抽出できることがわかっている。これを用いて、眼の位置検出部1001、鼻の穴の位置検出部1002、口の位置検出部1003は構成されている。除去領域決定部1004、1005、1006は、検出されたそれぞれの位置を基準に、除去する不要領域を決定する。

【0047】眼を除去する場合を例に説明すると、左目の位置を(l_x, l_y)、右目の位置を(r_x, r_y)とすると、両目の幅($r_x - l_x$)よりも大きく、たとえば、両目の幅よりも10%長い幅($r_x - l_x$) \times 1.10で、左右の眼の中間位置を除去領域の中心とす

るように配置した矩形を設定する。このようにして、眼、口の不要領域を決定した例を図11(a)に示し、不要領域はE4、E5である。

【0048】顔領域決定部1007は、顔領域抽出処理で得られた顔領域から、決定した不要領域を除去する。不要領域を除去した顔領域は、たとえば、図11(b)に示す領域E6とする。

【0049】なお、ここでは、除去する領域を抽出した位置を基準にした矩形を不要領域として設定したが、たとえば、眼の形に合わせた楕円を不要領域としても、何ら本発明の主旨をかえるものではない。

【0050】次に、ステップS7の不要領域除去処理の別の例について、図12に示す別のハード構成を例に説明する。明度変換部1201、明度ヒストグラム作成部1202は、図7の明度変換部702、明度ヒストグラム作成部703と同様に構築できる。除去領域決定部1203は、明度ヒストグラム作成部1201で作成された明度ヒストグラムを基に、不要な眼や鼻の穴、髪の毛、肌のテカリなどの領域を決定する。眼や鼻の穴、髪の毛の明度は、肌と比較すると暗い場合が多く、また、肌のテカリは本来の肌よりも明るい。このことから、明度ヒストグラムのうち、暗い側の分布の一部と、明るい側の分布の一部を除去することで、これら不要領域を決定する。

【0051】なお、顔領域抽出処理で抽出された顔領域に、これら不要領域がしめる面積がある程度わかっている場合、たとえば、周知のポータル法などにより暗い明度の閾値、明るい明度の閾値を決定する。

【0052】顔領域決定部1204は、除去領域決定部1203で決定した2つの閾値に挟まれる明度を顔領域として決定する。図13に示した明度ヒストグラムは、暗い画素5%、明るい画素5%に相当する明度を閾値として不要領域を除去した例である。

【0053】以上説明したように第2の実施の形態によれば、抽出された顔領域から肌以外の情報の明度を削除することで、より精度よく、肌を好ましい明度に補正することが可能となる。

【0054】次に、第3の実施の形態について説明する。

【0055】第3の実施の形態に係る画像処理装置の構成は、図2と同様であるので図示を省略するが、プログラムメモリ205に記憶されているデータと処理が異なり、もたらされる効果も異なる。

【0056】第3の実施の形態に係るプログラムの手順を図14に示す。第3の実施の形態の第1の実施の形態と異なる処理手順は、ステップS4とS5との間に補正式選択処理を行なうステップS8が追加された点であり、その他は第1の実施の形態と同様である。

【0057】ステップS8の補正式選択処理は、ステップS4の補正パラメータ算出処理で算出された補正パラ

メータ α に基づき、補正式データ107から適切な補正式を選択する。補正パラメータ α は、前記式(3)で算出される実数値であるが、印刷部207で印刷する画像データが8ビットのデジタルデータとすると、補正パラメータ α の取り得る範囲は制限される。さらに、明度補正が入力画像データを「明るくする」、「やや明るくする」、「無補正」、「やや暗くする」、「暗くする」など、限られた段階の明るさに調整する場合、補正パラメータ α の値は制限できる。

【0058】このように、補正パラメータ α を制限することが可能な場合、使用する補正式も制限でき、これら補正式を補正式データ107としてあらかじめ用意しておき、算出された補正パラメータ α により適切な補正式を補正式データ107から選択して明度補正を行なうことで、高速な明度補正が可能となる。

【0059】ステップS8の補正式選択処理は、ステップS4の補正パラメータ算出処理で算出された補正パラメータ α を基に補正式を選択する。ここで、たとえば、「明るくする」、「やや明るくする」、「無補正」、「やや暗くする」、「暗くする」の5段階の補正に制限した場合を例に説明する。5段階の補正は、各段階ごとに理想的な補正パラメータ $ref\alpha$ が設定されている。たとえば、「明るくする」時の理想的な補正パラメータ $ref\alpha$ は2.0、「やや明るくする」は1.5、「無補正」は1.0、「やや暗くする」は0.75、「暗くする」は0.5とする。補正式選択処理は、補正パラメータ α と上記5つの理想的な補正パラメータ $ref\alpha$ とを比較し、最も入力された補正パラメータ α に近い $ref\alpha$ を選択する。選択した $ref\alpha$ は、補正式データ107のインデックスとなっており、 $ref\alpha$ により、適当な補正式、すなわち、入力画素値と出力画素値との対応関係が選択される。図15に補正式データ107の入出力画素値の対応例を示す。

【0060】なお、ここでは、 $ref\alpha$ の選択方法として、入力画像データの α に最も近いものを選択する方法を説明したが、たとえば、各 $ref\alpha$ ごとに、入力画像データの α の範囲をあらかじめ規定しておき、入力画像データの α に応じて $ref\alpha$ を選択してもよい。

【0061】このようにして補正パラメータ α に制限を設けることで、補正しすぎを抑制することができる。すなわち、入力画像データと基準明度データとの関係から算出される補正パラメータ α は、実数値のあらゆる数値をとることが可能であるが、実際には、 α の値が小さくなると、入力画像データを暗くする方向に補正され、 α の値が著しく小さくなると、本来明るい領域が必要以上に暗くなる可能性がある。また、その反対に、 α の値が著しく大きくなると、本来暗い領域が明るくなり、ぼけた印象を与える。補正パラメータ α の値を制限することで、このような過剰な補正を抑制することもできる。

【0062】以上説明したように第3の実施の形態によ

れば、補正パラメータの範囲を制限し、入力画像と出力画像の全ての対応をあらかじめメモリに準備することで、高速な明度補正が実現でき、さらに、補正し過ぎを抑制することが可能となる。

【0063】次に、第4の実施の形態について説明する。

【0064】図16は、第4の実施の形態に係る画像処理装置の構成を概略的に示すものである。第4の実施の形態の第1の実施の形態と異なる点は、シミュレーション画像作成部1601、画像表示部1602、画像選択部1603、および、画像選択情報入力部1604が設けられている点であり、その他は第1の実施の形態と同様である。

【0065】シミュレーション画像作成部1601は、補正処理部104から出力された補正後の顔画像データを基に、さらに複数の基準で補正を行なう。ここで、図17を用いて、2つの基準でシミュレーションする例を説明する。2つの基準を「明るくする」、「暗くする」とした場合、たとえば、第1のシミュレーション画像作成部1701は、補正処理部104から出力された補正後の顔画像データをさらに明るく補正したシミュレーション画像を作成する。

【0066】シミュレーションは、補正パラメータを含めた補正方法が入力画像に対して一意に決めることができる。そこで、図15と同様な構成で、入力画素値と出力画素値との対応関係を補正式格納メモリ1702に用意する。したがって、シミュレーション画像は、補正処理部104から出力された補正後の顔画像データの各画素値に対応する出力画素値を補正式格納メモリ1702を参照することで、容易に作成できる。

【0067】第2のシミュレーション画像作成部1703は、補正式格納メモリ1704を参照することで、補正処理部104から出力された補正後の顔画像データをさらに暗く補正したシミュレーション画像を作成するものであり、その構成は第1のシミュレーション画像作成部1701と同様である。

【0068】シミュレーション画像作成部1601から出力されたシミュレーション画像は、ディスプレイからなる画像表示部1602にて表示される。画像表示部1602の表示画面の例を図18に示す。補正処理部104から出力された補正後の顔画像を基準として、それを中心に配置し、その両側部に標準よりも暗い画像、明るい画像を表示する。さらに、ユーザに好みの画像を選択するように、メッセージを同時に表示する。

【0069】なお、図18は表示画面の一例であり、補正処理部104から出力された補正後の顔画像とシミュレーション画像が表示される構成であれば、他の表示方法でも構わない。

【0070】画像選択情報入力部1604は、スイッチやキーボードなどから構成される入力手段で、画像表示

部1602で表示されている画像のうち、1つの画像を選択する画像選択信号を入力する。画像選択情報入力部1604から発生した画像選択信号は、画像選択部1603に輸入される。

【0071】画像選択部1603は、補正処理部104から出力された補正後の顔画像、および、2種類のシミュレーション画像の中から、画像選択信号にしたがい印刷する顔画像を選択する。選択された顔画像は印刷部105に送られ、ここでカラー印刷される。

【0072】以上説明したように第4の実施の形態によれば、明度を変えた複数の印刷候補の顔画像を作成することで、ユーザの好みに合った顔画像を印刷することができる。また、自動補正後の顔画像を基にシミュレーションするため、ユーザが好ましいと判断する可能性の高い画像を提供することができる。

【0073】次に、第5の実施の形態について説明する。

【0074】図19は、第5の実施の形態に係る画像処理装置の構成を概略的に示すものである。第5の実施の形態の第1の実施の形態と異なる点は、個人情報入力部1901が設けられている点と、さらに、基準明度データの構成が異なり、その他は第1の実施の形態の構成と同様である。

【0075】個人情報入力部1901は、被写体100の個人情報を輸入する手段で、個人情報とは、たとえば、性別、眼の色などである。入力方法は、キーボードや選択スイッチなどで構成してもよいし、本装置をIDカード作成機として用いた場合は被写体の申請書を輸入し、光学式文字読取装置などを用いて申請書から必要な情報を収集するようにしてもよい。

【0076】入力された個人情報は、補正処理部104に輸入される。入力された個人情報は、ステップS4の補正パラメータ算出処理で用いる基準明度データの選択に関与する。すなわち、第1の実施の形態では、入力画像データの顔領域の明度に最も近い基準明度データを選択したが、第5の実施の形態では、入力画像データの顔領域の明度に加え、個人情報をも用いて基準明度データを選択する。

【0077】すなわち、補正処理部104内の基準明度格納メモリ1902に格納されている基準明度データは、明度の段階と個人情報との組み合わせの数だけ用意される。たとえば、個人情報は、性別と青と黒の2種類の眼の色であり、明るめ、中程度の明度、暗めの3段階の明度とした場合、性別、眼の色、明度の全ての組み合わせの基準明度データ、すなわち、12通りの基準明度データが格納されている。たとえば、青い眼の場合、白人である可能性が高いので、青い眼から選択される基準明度データは、黒い眼から選択される基準明度データよりも高めに設定する。

【0078】このように、個人情報で分類された複数の

基準明度データを持つことにより、被写体の理想的な明度を選択することができる。

【0079】以上説明したように第5の実施の形態によれば、個人情報を利用することで、被写体の好ましい肌色の範囲を制限でき、より好ましい肌色の明度に補正することが可能となる。

【0080】なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において種々変形実施可能なことは勿論である。

【0081】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、入力された顔画像を輸入条件に依存しない好ましい肌色の明度に補正することができる画像処理装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る画像処理装置の構成を概略的に示すブロック図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る画像処理装置のソフトウェアによるプログラム処理として実行する場合の構成例を示すブロック図。

【図3】第1の実施の形態に係る処理を説明するフローチャート。

【図4】顔領域抽出の例を説明する図。

【図5】補正処理部における補正パラメータの算出処理を行なう補正パラメータ算出処理部分の構成を示すブロック図。

【図6】補正パラメータ算出処理を説明するフローチャート。

【図7】補正処理部における補正パラメータの算出処理を行なう補正パラメータ算出処理部分の変形例を示すブロック図。

【図8】補正処理部における補正パラメータの算出処理を行なう補正パラメータ算出処理部分のさらに別の変形例を示すブロック図。

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る処理を説明するフローチャート。

【図10】不要領域除去処理を説明するハード構成の例を示すブロック図。

【図11】不要領域除去処理を施した画像例を示す図。

【図12】不要領域除去処理を説明する別のハード構成の例を示すブロック図。

【図13】不要領域除去処理を説明する図。

【図14】本発明の第3の実施の形態に係る処理を説明するフローチャート。

【図15】補正式データの一例を示す図。

【図16】本発明の第4の実施の形態に係る画像処理装置の構成を概略的に示すブロック図。

【図17】シミュレーション画像作成部の構成例を示すブロック図。

【図18】表示部の表示画面の一例を示す図。

【図19】本発明の第5の実施の形態に係る画像処理装置の構成を概略的に示すブロック図。

【符号の説明】

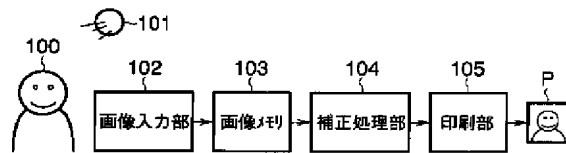
100……被写体（人物）
 101, 201……光源
 102, 202……画像入力部（画像入力手段）
 103, 203……画像メモリ
 104……補正処理部（顔領域特定手段、特徴量算出手段、明度補正手段）
 105, 207……印刷部（画像出力手段）
 106……基準明度データ
 107……補正式データ
 204……CPU
 205……プログラムメモリ
 206……作業メモリ
 206……作業メモリ
 501, 701, 801……入力画像特徴計測部
 502, 702, 802, 1201……明度変換部
 503……平均明度算出部
 504……補正パラメータ算出部
 505, 1902……基準明度格納メモリ（基準明度記

憶手段）

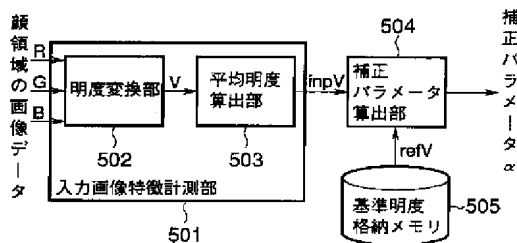
703, 803, 1202……明度ヒストグラム作成部
 704……最頻値明度算出部
 804……中間明度算出部
 1001……眼の位置検出部
 1002……鼻の穴の位置検出部
 1003……口の位置検出部、
 1004, 1005, 1006, 1203……除去領域決定部
 1007, 1204……顔領域決定部
 1601……シミュレーション画像作成部（シミュレーション画像作成手段）
 1602……画像表示部（画像表示手段）
 1603……画像選択部（画像選択手段）
 1604……画像選択情報入力部
 1701……第1のシミュレーション画像作成部
 1702……補正式格納メモリ（補正式記憶手段）
 1703……第2のシミュレーション画像作成部
 1704……補正式格納メモリ（補正式記憶手段）
 1901……個人情報入力部（個人情報入力手段）

【図1】

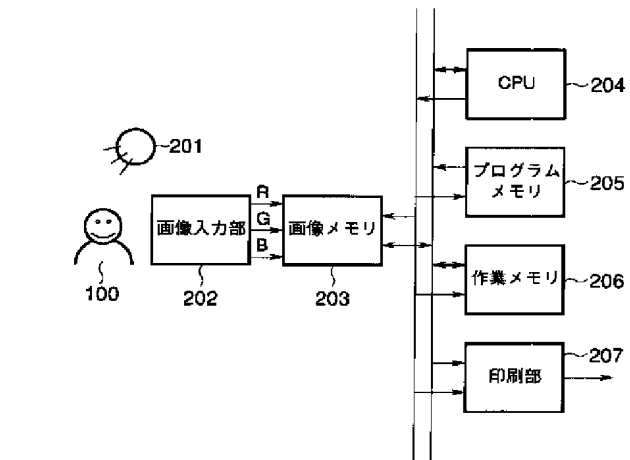
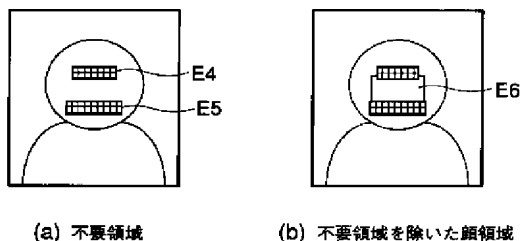
【図2】



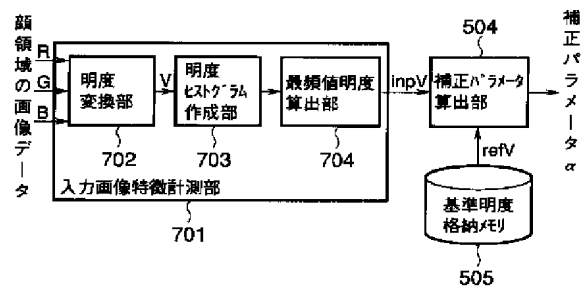
【図5】



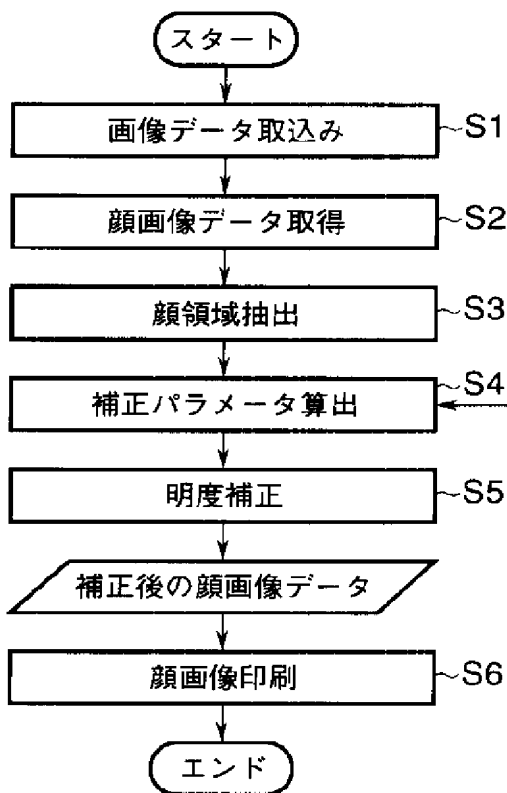
【図11】



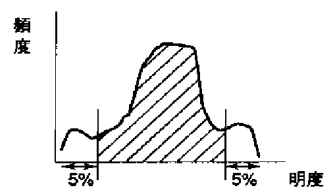
【図7】



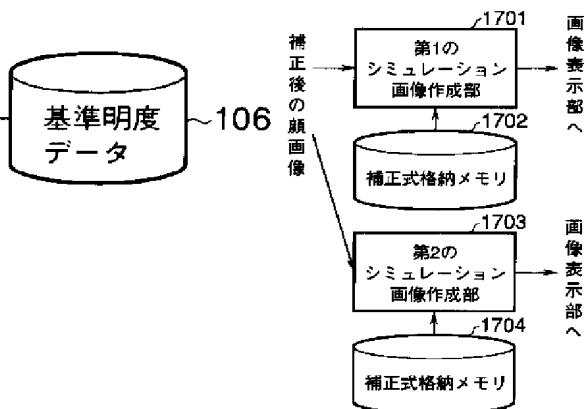
【図3】



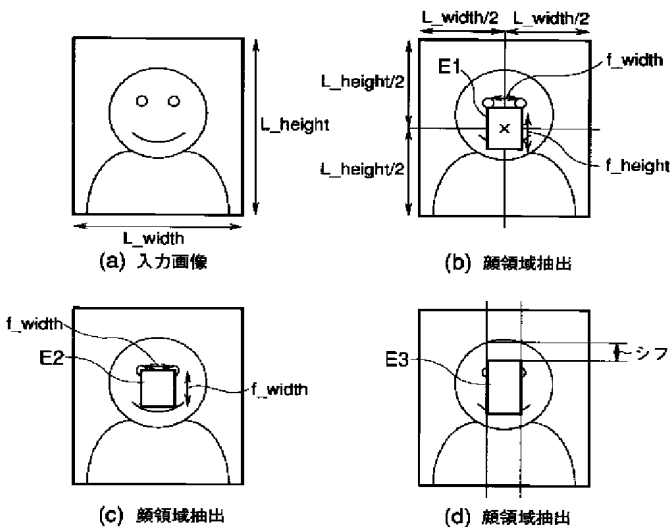
【図13】



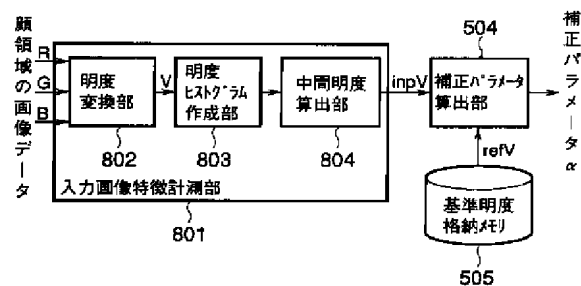
【図17】



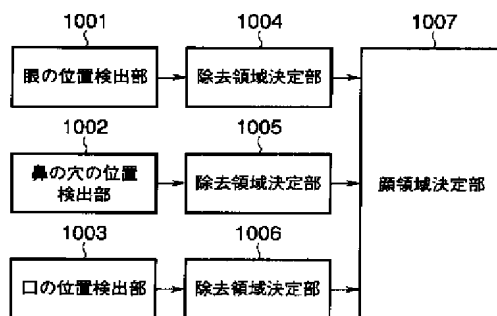
【図4】



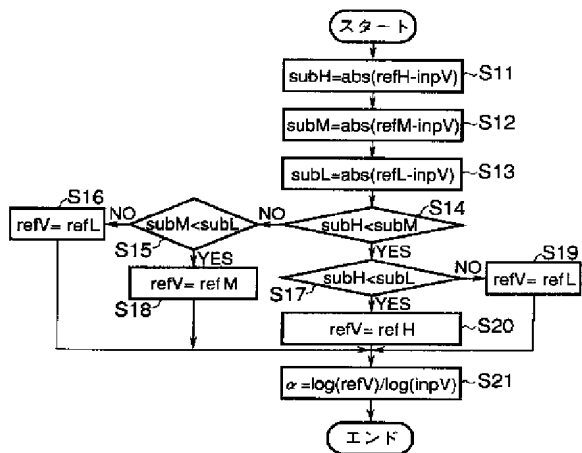
【図8】



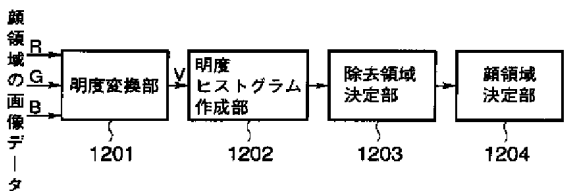
【図10】



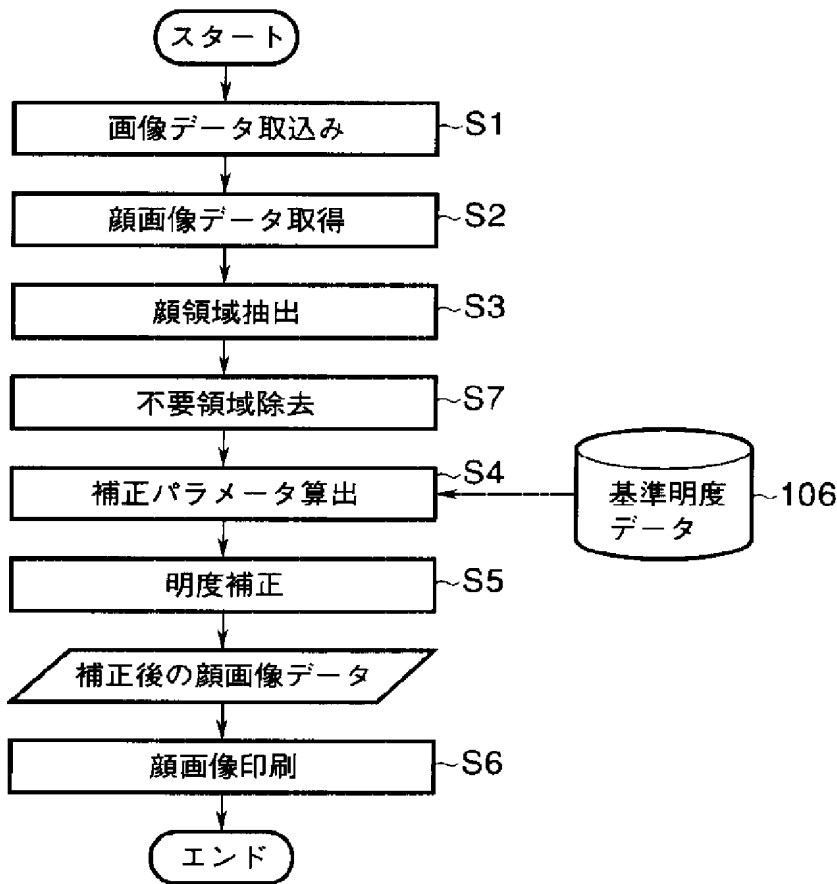
【図 6】



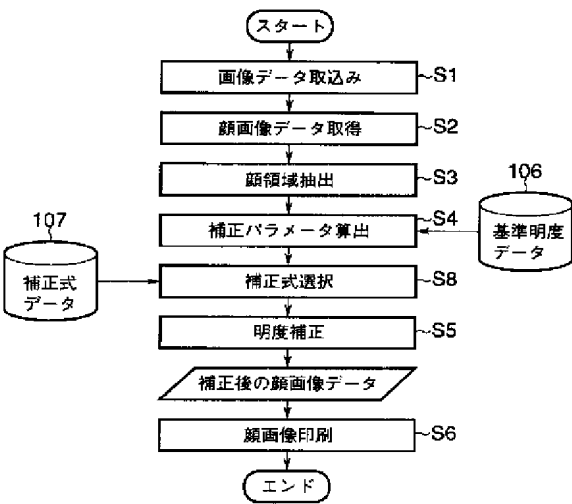
【図 12】



【図 9】



【図14】

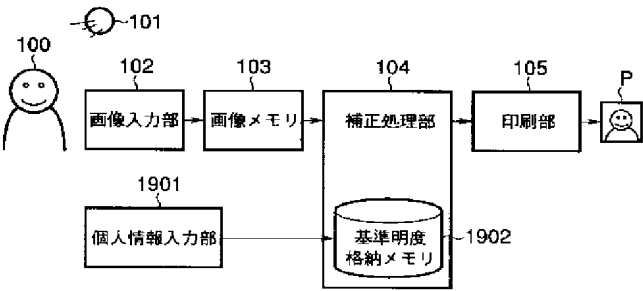


【図15】

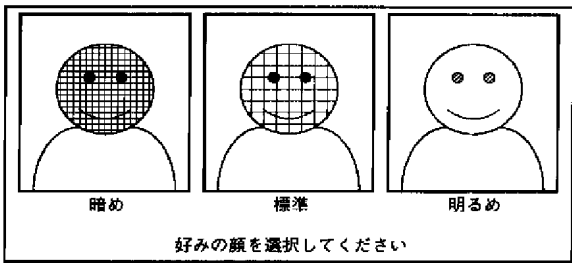
入力画素値

ref	0	1	2	3	4	5	252	253	254	255
0.5	0	16	23	28	32	36			253	254	254	255
0.75	0	4	7	9	11	13			253	253	254	255
1.0	0	1	2	3	4	5			252	253	254	255
1.5	0	0	0	0	1	1			251	252	254	255
2.0	0	0	0	0	0	0			249	251	253	255

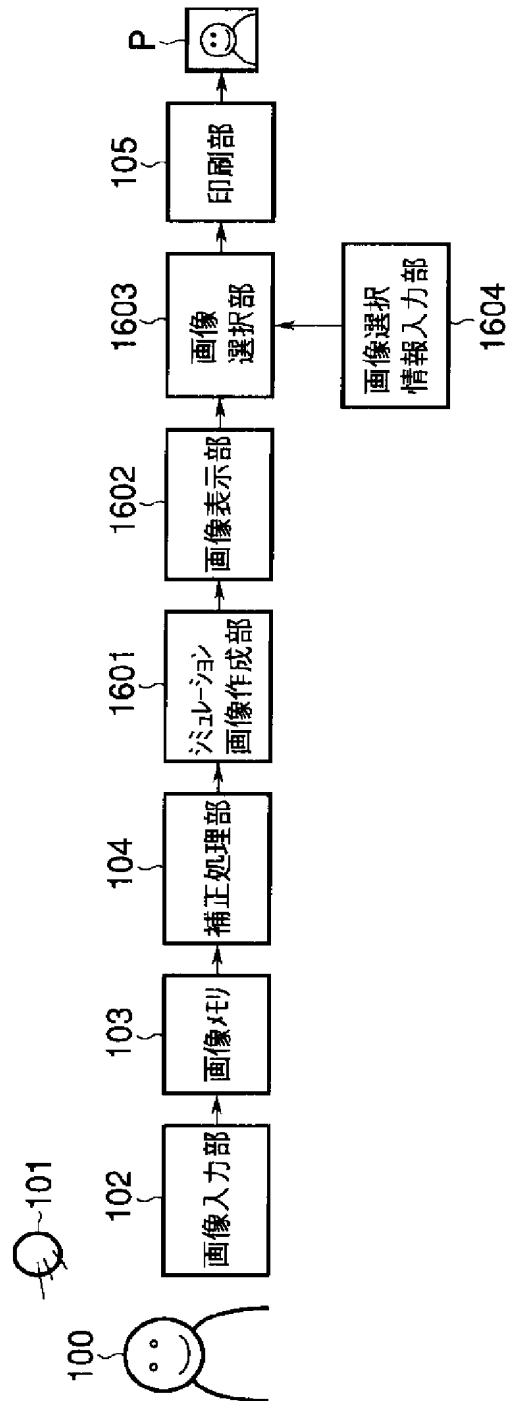
【図19】



【図18】



【図16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 BA02 BA24 CE11 DA08 DC22
5L096 BA18 CA02 FA02 FA06 FA69
GA41
9A001 BB03 BB04 EE05 HH23 JJ35
KK42